

(19)

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **1019990031518**
(43)Date of publication of application: **06.05.1999**

(21)Application number: **1019970052291**
(22)Date of filing: **13.10.1997**

(71)Applicant: **SAMSUNG ELECTRONICS
CO., LTD.**
(72)Inventor: **TAK, YEONG JAE
HONG, MUN PYO**

(51)Int. Cl **G02F 1/1343
G02F 1/136**

(54) **LCD DEVICE HAVING WIRES MADE OF MOLYBDENUM-TUNGSTEN ALLOY, CAPABLE OF PROVIDING MULTI-LAYER WIRES OF LOW RESISTIVITY AND PERMITTING EACH LAYER TO HAVE SIMILAR ETCH RATE UNDER SIMILAR CONDITIONS, AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME**

(57) Abstract:

PURPOSE: An LCD(Liquid Crystal Display) device and a method for manufacturing the same are provided to reduce defects by using a data pattern with a slow slope, and simplify an etching process by performing the etching process through the use of an aluminum etchant. CONSTITUTION: A method for manufacturing a thin film transistor substrate for an LCD, comprises a step of forming a conductive film on a transparent insulation substrate; a step of forming a gate pattern including a gate line(200), a gate electrode(210), and a gate pad(220) by photo etching the conductive film; a step of depositing a gate insulation layer and an amorphous silicon layer(400); a step of patterning the amorphous silicon layer; a step of depositing a first molybdenum-tungsten alloy layer, an aluminum layer of an aluminum alloy layer, and a second molybdenum-tungsten alloy layer on the substrate; a step of forming a data pattern including a data line(600), a source electrode(610), a drain electrode(620), and a data pad(630); a step of forming a protective layer; a step of forming a plurality of contact holes(710,720,730) for exposing the drain electrode, the gate pad, and the data pad; a step of forming a transparent conductive layer; and a step of forming a pixel electrode(800), a transparent electrode(820) for data pad, and a transparent electrode(810) for gate pad.

copyright KIPO 2006

Legal Status

Date of request for an examination (20021014)
Notification date of refusal decision (00000000)
Final disposal of an application (registration)
Date of final disposal of an application (20050204)
Patent registration number (1004766220000)
Date of registration (20050304)
Number of opposition against the grant of a patent ()
Date of opposition against the grant of a patent (00000000)
Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
G02F 1/1343
G02F 1/136

(11) 공개번호
(43) 공개일자

특1999-0031518
1999년05월06일

(21) 출원번호 10-1997-0052291
(22) 출원일자 1997년10월13일
(71) 출원인 삼성전자 주식회사, 윤종웅
대한민국
442-373
경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416
(72) 발명자 탁영재
대한민국
449-090
경기도 용인시 기흥읍 농서리 산 24번지
홍문표
대한민국
449-090
경기도 용인시 기흥읍 농서리 산24번지
(74) 대리인 김원호
최현석
(77) 심사청구 없음
(54) 출원명 몰리브덴-텅스텐 합금을 사용한 배선을 이용한 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

요약

본 발명에 따른 배선은 알루미늄 합금막과 이 막을 중심으로 상부 및 하부에 각각 형성된 몰리브덴-텅스텐 합금막으로 만들어진다. 이러한 배선을 만들기 위하여, 기판 위에 제1 몰리브덴-텅스텐 합금막, 알루미늄 합금막 및 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막을 차례로 적층한다. 몰리브덴-텅스텐 합금막은 증착 온도 및 텅스텐의 함유율을 변화시킴에 따라 하나의 식각액에 대하여 식각비를 다르게 가진다. 특히, 몰리브덴-텅스텐 합금은 알루미늄 식각액에 대하여 저저항을 가지는 알루미늄 또는 알루미늄 합금과 비슷한 식각비를 보이므로 증착 온도 및 텅스텐 함유율을 조절하여 제1 몰리브덴-텅스텐 합금막은 알루미늄 합금의 식각비보다 낮게, 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막의 알루미늄 합금의 식각비보다 높게 형성하는 경우에 완만한 경사 식각이 가능하다.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 텅스텐 함유율에 따른 몰리브덴-텅스텐 합금막의 식각비를 나타낸 그래프이고,
도 2는 본 발명의 실시예에 따른 몰리브덴-텅스텐 합금막의 증착 온도에 따른 식각비의 특성을 나타낸 그래프이고,
도 3은 본 발명의 실시예에 따른 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법을 도시한 배치도이고,
도 4는 도 3에서 IV-IV'선을 따라 절단한 단면도이며,
도 5a 내지 5d는 도 4에 도시한 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법을 공정 순서에 따라 단면도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 몰리브덴-텅스텐 합금(MoW)을 사용한 배선(wiring)을 이용한 액정 표시 장치(liquid crystal display) 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

액정 표시 장치의 배선, 즉 게이트선(gate line)이나 데이터선(data line)으로는 알루미늄(Al)이나 크롬(Cr)이 주로 사용된다. 이 중에서도 크롬은 저항은 다소 크지만 비정질 규소(amorphous silicon) 및 ITO(indium-tin oxide)와의 저항성 접촉(ohmic contact)이 알루미늄보다 우수하기 때문에 데이터선으로 주로 사용된다.

그러나, 크롬막은 패터닝(patterning)할 때 감광막과의 강한 접착성으로 인하여 크롬막의 경사 각도(taper angle)가 거의 90°에 이르는 패턴이 형성된다. 이에 따라 그 위에 형성되는 보호막과 ITO막도 수직에 가까운 경사 각도를 가지게 되어 막들이 취약한 구조를 가지게 된다.

또한, 크롬막은 증착 두께에 따른 응력(stress)을 제어하기가 어렵기 때문에 좁은 폭으로 두껍게 형성하여 배선의 저항을 낮추는 데는 한계가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 과제는 낮은 저항을 가지는 동시에, 동일한 식각 조건에 대하여 각층이 유사한 식각비를 보이는 다층의 배선을 제공하고, 이를 이용하여 표시 장치의 제조 공정을 단순화하고 제품의 특성을 향상시키는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 배선은 동일한 식각 조건을 이용하여 완만한 경사각을 가지는 테이퍼 식각이 가능하며 테이퍼 각도가 20~70°의 범위인 상층의 도전막이거나, 동일한 식각 조건에 대하여 하부층으로 갈수록 순차적으로 작은 식각비를 가지는 상층의 도전막으로 형성한다.

여기에서 중간에 위치한 도전막은 15 $\mu\Omega\text{cm}$ 이하의 비저항을 가지는 도전 물질로 이루어지며, 식각액에 대하여 증착 온도 또는 조성물에 비율에 따라 중간의 도전막과 더불어 순차적인 식각비를 가지는 도전 물질로 만들어진다.

여기서, 중간의 도전막은 알루미늄막 또는 알루미늄 합금막이 사용되며, 상부 및 하부의 도전막은 텅스텐과 나머지 올리브덴 및 불가피한 불순물로 이루어진 올리브덴-텅스텐 합금막이 사용된다.

식각 조건이 습식 식각인 경우에 식각액은 알루미늄 또는 알루미늄 합금을 식각하는 데 사용되는 식각액으로서, 예를 들면, $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{HNO}_3/\text{H}_3\text{PO}_4/\text{H}_2\text{O}$ 를 들 수 있으며, 이때 HNO_3 의 농도는 8~14%인 것이 바람직하다.

이러한 알루미늄 식각액으로 올리브덴-텅스텐 합금막은 식각이 가능하며, 증착 온도가 높아질수록 높아지는 식각비를 가지거나, 텅스텐의 함량이 낮아질수록 식각비가 높아지므로 테이퍼 식각이 가능하다.

이렇게 형성하면 완만한 경사각을 가지는 배선을 얻을 수 있다.

이러한 본 발명에 따른 배선의 제조 방법은 한 기판의 상부에 하부층으로 갈수록 동일한 식각액에 대하여 순차적으로 작은 식각비를 가지는 상층의 도전막을 적층한다. 다음, 식각액을 이용하여 상부 도전막, 중간 도전막 및 하부 도전막을 동시에 식각하여 배선을 완성한다.

알루미늄막과 올리브덴-텅스텐 합금막으로 이루어진 상층의 도전막으로 이루어진 배선을 만들기 위해서는 투명한 절연 기판 위에 하층 올리브덴-텅스텐 합금막, 알루미늄 또는 알루미늄 합금막 및 상층 올리브덴-합금막을 차례로 적층한 후, 강광막을 도포하고 패터닝한 다음, 패터닝된 강광막을 마스크로 하여 알루미늄 식각액을 이용하여 상층 올리브덴-텅스텐 합금막, 알루미늄 또는 알루미늄 합금막 및 하층 올리브덴-합금막을 차례로 습식 식각한다.

앞에서 설명한 바와 같이 이러한 올리브덴-텅스텐 배선을 이용하여 액정 표시 장치를 제작할 수 있다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법에서는 데이터선, 데이터 패드 및 소스/드레인 전극을 포함하는 데이터 배선은 텅스텐과 나머지 올리브덴 및 불가피한 불순물로 이루어진 올리브덴-텅스텐 합금, 알루미늄 또는 알루미늄 합금 및 올리브덴-텅스텐 합금의 삼중막으로 형성한다.

그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명에 따른 금속 배선 및 그 제조 방법, 및 이를 이용한 표시 장치 및 그 제조 방법의 실시예를 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 기술을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명한다.

표시 장치의 배선으로는 15 $\mu\Omega\text{cm}$ 이하의 낮은 비저항을 가지는 알루미늄, 알루미늄 합금, 올리브덴, 구리 등과 같은 물질이 적합하다. 한편, 배선은 외부로부터 신호를 받거나, 외부로 신호를 전달하기 위한 패드를 가지고 있어야 한다. 패드용 물질은 일정 수준 이하의 비저항을 가지는 것을 물론이지만 그보다도 산화가 잘되지 않아야 하며 제조 과정에서 쉽게 단선이 발생하지 않아야 한다. 알루미늄과 알루미늄 합금은 비저항이 매우 낮으나 패드용 물질로는 적합하지 않다. 이와는 달리 크롬, 탄탈륨, 타이타늄, 올리브덴 및 그 합금 등과 같은 물질은 패드용으로는 적합하나 알루미늄에 비하여 비저항이 크다. 따라서, 배선을 만들 때에는 두 가지 특성을 모두 가진 금속을 사용하거나, 저저항을 가지는 도전막과 패드용 도전막을 사용하여 저항이 낮으면서도 패드로 사용할 수 있도록 한다.

또한, 배선을 상층의 도전막으로 하는 경우 하나의 식각 조건 아래에서 세 도전막을 동시에 식각하되 완만한 경사각을 가지는 테이퍼 형태로 가공한다. 이를 위해서는 동일한 식각 조건에 대하여 하부막으로 갈수록 순차적으로 식각비가 작은 도전막을 선택하여 20~70°미만의 범위에서 테이퍼 각도를 가지도록 하는 것이 바람직하다.

이러한 과정에서, 본 발명의 실시예에 따른 배선은 상부 및 하부 도전막이 텅스텐과 나머지 올리브덴 및 불가피한 불순물로 이루어진 올리브덴-텅스텐 합금막이고, 이들 사이의 중간막이 알루미늄막 또는 알루미늄 합금막인 상층의 도전막을 개발하였다.

먼저, 알루미늄 식각액에 대한 올리브덴-텅스텐 합금막의 식각비 특성을 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 알루미늄 식각액에 대한 올리브덴-텅스텐 합금의 식각비(etch rate) 특성을 도시한 것으로서, 가로축은 텅스텐 함유량을 원자 백분율로 나타낸 것이고 세로축은 단위 시간당 식각되는 두께를 나타낸 것이다.

다시 말하면, 올리브덴-텅스텐 합금 박막이 알루미늄 합금의 식각액($\text{HNO}_3 : \text{H}_3\text{PO}_4 : \text{CH}_3\text{COOH} : \text{H}_2\text{O}$)에 대하여 단위 시간당 식각되는 정도를 텅스텐(W)의 함유량에 따라 나타낸 것이고, 비교를 위하여 알루미늄의 식각비를 함께 도시하였다.

도 1에서 알 수 있듯이, 텅스텐의 함유량이 0%인 경우에는 식각비가 220($\text{\AA}/\text{sec}$) 이상의 범위에서 매우 크게 나타나지만 텅스텐의 함유량이 10~15% 범위에서는 식각비가 40~100($\text{\AA}/\text{sec}$) 범위에서 나타난다. 그리고 텅스텐의 함유량이 15~20% 사이에서는 10~40($\text{\AA}/\text{sec}$) 이하로 나타남을 알 수 있다.

한편, 비저항이 매우 낮은 알루미늄 또는 그 합금은 HNO_3 (8~14%) : H_3PO_4 : $\text{CH}_3\text{COOH} : \text{H}_2\text{O}$

0로 이루어진 알루미늄 식각액에 대하여 60~80($\text{\AA}/\text{sec}$) 정도의 식각비를 가진다. 그러므로, 텅스텐의 함유율을 조절하면 알루미늄 또는 그 합금의 식각비인 60~80($\text{\AA}/\text{sec}$) 범위보다 큰 식각비 및 작은 식각비를 가지는 몰리브덴-텅스텐 합금막을 각각 얻을 수 있다. 이를 알루미늄막 또는 알루미늄 합금막의 상부 및 하부에 형성하면 알루미늄 식각액으로 한 번에 식각이 가능하며 테이퍼 형상을 가지는 배선을 얻을 수 있다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 알루미늄 식각액에 대하여 증착 온도에 따른 몰리브덴-텅스텐 합금의 식각비를 도시한 그래프로서, 가로축은 증착 온도를 나타낸 것이고 세로축은 알루미늄 식각액에 대하여 박막이 단위 시간당 식각되는 두께를 나타낸 것이다.

즉, 다른 온도에서 증착된 몰리브덴-텅스텐 합금 박막이 알루미늄 합금의 식각액($\text{HNO}_3 : \text{H}_3\text{PO}_4 : \text{CH}_3\text{COOH} : \text{H}_2\text{O}$)에 대하여 단위 시간당 식각되는 정도를 나타낸 것이다. 여기서, 텅스텐의 함유량은 10% 정도인 몰리브덴-텅스텐 합금 박막을 증착하였다.

도 2에서 알 수 있듯이, 증착 온도가 20℃인 경우에 몰리브덴-텅스텐 합금 박막의 식각비는 3,000 ($\text{\AA}/\text{min}$) 정도이며, 20~160℃의 범위에서 증착 온도를 증가시킬수록 박막의 식각비는 증가함을 알 수 있다. 그리고, 160℃에서 증착된 몰리브덴-텅스텐 합금 박막의 식각비는 12,000 ($\text{\AA}/\text{min}$) 정도로 나타난다.

이때, 알루미늄 또는 그 합금의 식각비는 앞에서 설명한 바와 같이 HNO_3 (8~14%) : H_3PO_4 : $\text{CH}_3\text{COOH} : \text{H}_2\text{O}$ 로 이루어진 알루미늄 식각액에 대하여 3,600~4,800($\text{\AA}/\text{min}$) 정도로 나타난다. 그러므로, 몰리브덴-텅스텐 합금 박막의 증착 온도를 조절하면, 알루미늄 또는 그 합금의 식각비보다 큰 및 작은 식각비를 가지는 몰리브덴-텅스텐 합금막을 얻을 수 있다. 이를 알루미늄막 또는 알루미늄 합금막의 상부 및 하부에 형성하면 알루미늄 식각액으로 한 번에 식각이 가능하며 테이퍼 형상을 가지는 배선을 얻을 수 있다.

이러한 배선은 표시 장치에서 주사 신호를 인가하는 게이트선 또는 데이터 신호를 인가하는 데이터선으로 사용할 수 있다.

그러면, 이러한 몰리브덴-텅스텐 합금막/알루미늄 합금막/몰리브덴-텅스텐 합금막 삼중막 배선을 이용한 액정 표시 장치용 기판 및 그 제조 방법에 대하여 상세히 설명한다.

먼저, 도 3 및 도 4를 참고로 하여 박막 트랜지스터 기판의 구조에 대하여 설명한다. 여기에서, 도 4는 도 3에서 IV-IV'선의 단면도이다.

기판(100) 위에 게이트선(200) 및 그 분지인 게이트 전극(210), 그리고 게이트선(200)의 끝에 형성되어 있는 게이트 패드(220)로 이루어진 게이트 패턴이 형성되어 있다.

게이트 패턴(200, 210, 220) 위에는 게이트 절연층(300)이 형성되어 있으며, 이 게이트 절연층(300)은 게이트 패드(220)를 노출시키는 접착 구멍(720)을 가지고 있다. 게이트 전극(210) 상부의 게이트 절연층(300) 위에는 비정질 규소층(400) 및 n+ 불순물로 고농도로 도핑된 비정질 규소층(510, 520)이 게이트 전극(210)을 중심으로 양쪽에 형성되어 있다.

게이트 절연층(300) 위에는 또한 세로로 데이터선(600)이 형성되어 있고 그 한 쪽 끝에는 데이터 패드(630)가 형성되어 외부로부터의 화상 신호를 전달한다. 데이터선(600)의 분지인 소스 전극(610)이 한 쪽 도핑된 비정질 규소층(510) 위에 형성되어 있으며, 소스 전극(610)의 맞은 편에 위치한 도핑된 비정질 규소층(520) 위에는 드레인 전극(620)이 형성되어 있다. 여기서, 데이터선(600), 소스 및 드레인 전극(610, 620), 데이터 패드(630)를 포함하는 데이터 패턴은 모두 중간층인 알루미늄막 또는 알루미늄 합금막(611, 621, 631)과 상층 및 하층인 몰리브덴-텅스텐 합금막(612, 622, 632 : 613, 623, 633)으로 이루어져 있다.

데이터 패턴(600, 610, 620, 630) 및 이 데이터 패턴으로 가려지지 않은 비정질 규소층(500) 위에는 보호막(700)이 형성되어 있으며, 이 보호막(700)에는 게이트 패드(220)의 상부 및 드레인 전극(620)과 데이터 패드(630)의 상층 몰리브덴-텅스텐 합금막(622, 632)을 노출시키는 접착 구멍(720, 710, 730)이 각각 형성되어 있다.

마지막으로, 보호막(700) 위에는 접착 구멍(710)을 통하여 드레인 전극(620)과 연결되어 있으며 ITO로 만들어진 화소 전극(800)이 형성되어 있으며, 접착 구멍(720)을 통하여 노출된 게이트 패드(220)와 접속되어 외부로부터의 신호를 게이트선(200)에 전달하는 게이트 패드용 ITO 전극(810), 접착 구멍(730)을 통하여 데이터 패드(630)와 접속되어 외부로부터의 신호를 데이터선(600)에 전달하는 데이터 패드용 ITO 전극(820)이 형성되어 있다.

그러면, 도 3 및 도 4에 도시한 구조의 박막 트랜지스터 기판을 제조하는 방법에 대하여 도 5a 내지 도 5d를 참고로 하여 설명한다. 본 실시예에서 제시하는 제조 방법은 5장의 마스크를 이용한 제조 방법이다.

도 5a에 도시한 바와 같이, 투명한 절연 기판(100) 위에 알루미늄과 네오비움(Nd)으로 이루어진 알루미늄 합금막을 두께 1,000~3,000 \AA 으로 적층하고 제1 마스크를 이용하여 사진 식각하여 게이트선(200), 게이트 전극(210) 및 게이트 패드(220)를 포함하는 게이트 패턴을 형성한다.

도 5b에 도시한 바와 같이, 질화규소로 이루어진 게이트 절연층(300), 비정질 규소층(400) 및 N형의 불순물로 고농도로 도핑된 비정질 규소층(500)을 두께 3,000~5,000 \AA , 1,000~3,000 \AA 및 200~1,000 \AA 으로 차례로 적층한 후, 도핑된 비정질 규소층(500) 및 비정질 규소층(400)을 제2 마스크를 이용하여 사진 식각한다.

도 5c에 도시한 바와 같이, 하층 몰리브덴-텅스텐 합금막, 알루미늄 또는 알루미늄 합금막 및 상층 몰리브덴-텅스텐 합금막을 잇달아 적층한 후, 제3 마스크를 이용하여 습식 식각하여 데이터선(600), 소스 전극(610) 및 드레인 전극(620), 데이터 패드(630)를 포함하며 이중막으로 이루어진 데이터 패턴을 형성한다.

여기서, 습식 식각시 사용되는 식각액은 HNO_3 (8~14%) : H_3PO_4 : $\text{CH}_3\text{COOH} : \text{H}_2\text{O}$ 로 이루어진 알루미늄 식각액이며, 이 식각액에 대하여 하층인 몰리브덴-텅스텐 합금막(613, 623, 633)은 상층 몰리브덴-텅스텐 합금막(612, 622, 632)보다 느린 식각비를 가지도록 증착 온도 또는 텅스텐의 조성비를 조절하여 형성한다. 또한 상층 몰리브덴-텅스텐 합금막(612, 622, 632), 알루미늄 합금막(611, 621, 631) 및 하층 몰리브덴-텅스텐 합금막(613, 623, 633)은 알루미늄 식각액에 대하여 순차적인 식각비를 가지도록 형성한다.

이때, 앞에서 언급한 바와 같이, 알루미늄 식각액에 대하여 알루미늄 합금막(611, 621, 631)의 식각비는 60~80 Å/sec 정도의 식각비를 가지므로 텅스텐의 함유율이 10 at%인 경우에 하층 몰리브덴-텅스텐 합금막(613, 623, 633)은 50~150℃ 이하의 범위에서 증착하고 상층 몰리브덴-텅스텐 합금막(612, 622, 632)은 150℃ 이상의 범위에서 증착하는 것이 바람직하다. 한편, 하층 몰리브덴-텅스텐 합금막(613, 623, 633)의 텅스텐 함유율은 10at% 이하의 범위로 상층 몰리브덴-텅스텐 합금막(612, 622, 632)의 텅스텐 함유율은 10at% 이상의 범위로 형성하는 것이 바람직하다.

또한, 상층 및 하층 몰리브덴-텅스텐 합금막(612, 622, 632 : 613, 623, 633)의 두께는 400~1,500 Å 정도의 범위에서, 알루미늄 합금막(611, 621, 631)의 두께는 1,500~4,000 Å 정도의 범위에서 형성하는 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는, 각각 400~600 Å 및 1,800~2,500 Å 정도의 범위에서 형성한다.

이어 데이터 패턴(600, 610, 620, 630)을 마스크로 삼아 노출된 도핑된 비정질 규소층(500)을 건식 식각하여 게이트 전극(210)을 중심으로 양쪽으로 분리시키는 한편, 양 도핑된 비정질 규소층(510, 520) 사이의 비정질 규소층(400)을 노출시킨다.

도 5d에 도시한 바와 같이, 2,000~5,000 Å의 두께로 보호막(700)을 적층한 후 제4 마스크를 이용하여 절연막(300)과 함께 사진 식각하여, 드레인 전극(620) 및 데이터 패드(630)의 상층 몰리브덴-텅스텐 합금막(622, 632) 및 게이트 패드(220)의 상부를 노출시키는 접촉 구멍(710, 730, 720,)을 형성한다.

마지막으로, 도 4에 도시한 바와 같이, ITO를 300~1,500 Å의 두께로 적층하고 건식 식각하여, 접촉 구멍(710, 730)을 통하여 각각 드레인 전극(620) 및 데이터 패드(630)와 접속되는 화소 전극(800) 및 데이터 패드용 ITO 전극(820), 그리고 접촉 구멍(620)을 통하여 게이트 패드(220)와 접속되는 게이트 패드용 ITO 전극(810)으로 이루어지는 ITO 패턴을 제5 마스크를 이용하여 형성한다.

발명의 효과

앞에서 살펴본 바와 같이, 몰리브덴-텅스텐 합금막과 알루미늄막 또는 알루미늄 합금막의 상층막으로 이루어진 데이터 패턴은 경사가 완만하여 불량이 줄어들 뿐 아니라, 알루미늄 식각액으로 식각이 가능하여 식각 공정이 단순하다. 상층 및 하층의 몰리브덴-텅스텐 합금막은 각각 투명 전극 및 비정질 규소층과의 접촉 저항이 작아 이를 적용한 액정 표시 장치의 성능이 개선된다. 또한, 상층의 배선이므로 좁은 폭의 배선을 두껍게 형성할 수 있으므로 고정세 대면적의 표시 장치의 신호선으로 적합하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

투명한 절연 기판 위에 도전막을 적층하는 단계,

상기 도전막을 사진 식각하여 게이트선, 게이트 전극 및 게이트 패드를 포함하는 게이트 패턴을 형성하는 단계,

게이트 절연층 및 비정질 규소층을 차례로 적층하는 단계,

상기 비정질 규소층을 패터닝하는 단계,

상기 기판 위에 제1 몰리브덴-텅스텐 합금막, 알루미늄막 또는 알루미늄 합금막 및 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막을 적층하는 단계,

상기 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막, 알루미늄막 또는 알루미늄 합금막 및 제1 몰리브덴-텅스텐 합금막을 동일한 식각 조건으로 식각하여 데이터 선, 소스 전극, 드레인 전극 및 데이터 패드로 이루어진 데이터 패턴을 형성하는 단계,

보호막을 적층하는 단계,

상기 보호막을 상기 게이트 절연층과 함께 사진 식각하여, 상기 드레인 전극, 게이트 패드 및 데이터 패드를 각각 노출시키는 다수의 접촉 구멍을 형성하는 단계,

투명 도전층을 적층하는 단계, 그리고

상기 투명 도전층을 식각하여 상기 접촉 구멍을 통하여 각각 상기 드레인 전극, 게이트 패드 및 데이터 패드와 각각 접속되는 화소 전극, 데이터 패드용 투명 전극 및 게이트 패드용 투명 전극을 형성하는 단계

를 포함하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 2.

제1항에서,

상기 식각 조건이 습식 식각인 경우에 식각액은 상기 알루미늄막 또는 알루미늄 합금막을 식각하는 데 사용되는 식각액을 사용하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 3.

제2항에서,

상기 식각액은 CH₃COOH/HNO₃/H₃PO₄/H₂O인 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 4.

제3항에서,

상기 제1 및 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막의 두께는 400~1,500 Å 범위에서 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 5.

제4항에서,

상기 제1 및 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막의 두께는 400~600 Å 범위에서 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 6.

제5항에서,

상기 알루미늄막 또는 알루미늄 합금막의 두께는 1,500~4,000 Å 범위에서 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 7.

제6항에서,

상기 알루미늄막 또는 알루미늄 합금막의 두께는 1,800~2,500 Å 범위에서 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 8.

제7항에서,

상기 식각액에 대하여 상기 알루미늄막 또는 알루미늄 합금막의 식각비보다 제1 몰리브덴-텅스텐 합금막 및 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막의 식각비는 각각 작게 및 크게 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 9.

제8항에서,

상기 제1 및 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막의 증착 온도를 서로 다르게 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 10.

제9항에서,

상기 제1 몰리브덴-텅스텐 합금막의 증착 온도는 상기 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막의 증착 온도보다 높게 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 11.

제10항에서,

상기 제1 및 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막의 텅스텐 함유율이 10 at%인 경우에 상기 제1 몰리브덴-텅스텐 합금막은 50~150℃ 이하의 온도에서 증착하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 12.

제11항에서,

상기 제1 및 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막의 텅스텐 함유율이 10 at%인 경우에 상기 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막은 150℃ 이상의 온도에서 증착하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 13.

제8항에서,

상기 제1 및 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막의 텅스텐 조성비를 서로 다르게 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 14.

제13항에서,

상기 제1 몰리브덴-텅스텐 합금막은 상기 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막보다 텅스텐 조성비를 낮게 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 15.

제14항에서,

상기 제1 몰리브덴-텅스텐 합금막의 텅스텐 함유율은 10at% 이하로 하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 16.

제15항에서,

상기 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막의 텅스텐 함유율은 10at% 이상으로 하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 17.

투명한 절연 기판 위에 형성되어 있는 게이트 전극,

상기 게이트 전극 덮는 게이트 절연층,

상기 게이트 절연막 상부에 형성되어 있는 비정질 규소층,

상기 비정질 규소층 상부에 형성되어 있는 도핑된 비정질 규소층,

상기 도핑된 비정질 규소층 상부에 형성되어 있으며, 제1 몰리브덴-텅스텐 합금막, 알루미늄막 또는 알루미늄 합금막 및 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막의 삼중도전막으로 이루어진 소스/드레인 전극,

상기 드레인 전극과 연결되어 있는 화소 전극을 포함하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 18.

제17항에서,

상기 제1 및 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막의 두께는 400~1,500 Å 범위인 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 19.

제18항에서,

상기 제1 및 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막의 두께는 400~600 Å 범위인 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 20.

제19항에서,

상기 알루미늄막 또는 알루미늄 합금막의 두께는 1,500~4,000 Å 범위인 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 21.

제20항에서,

상기 알루미늄막 또는 알루미늄 합금막의 두께는 1,800~2,500 Å 범위인 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 22.

제21항에서,

상기 제1 및 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막의 증착 온도가 서로 다른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 23.

제22항에서,

상기 제1 몰리브덴-텅스텐 합금막은 상기 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막보다 증착 온도가 높은 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 24.

제21항에서,

상기 제1 및 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막의 텅스텐 조성비가 서로 다른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 25.

제24항에서,

상기 제1 몰리브덴-텅스텐 합금막은 상기 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막보다 텅스텐 조성비가 낮은 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 26.

제25항에서,

상기 제1 몰리브덴-텅스텐 합금막의 텅스텐 함유율은 10at% 이하로 하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

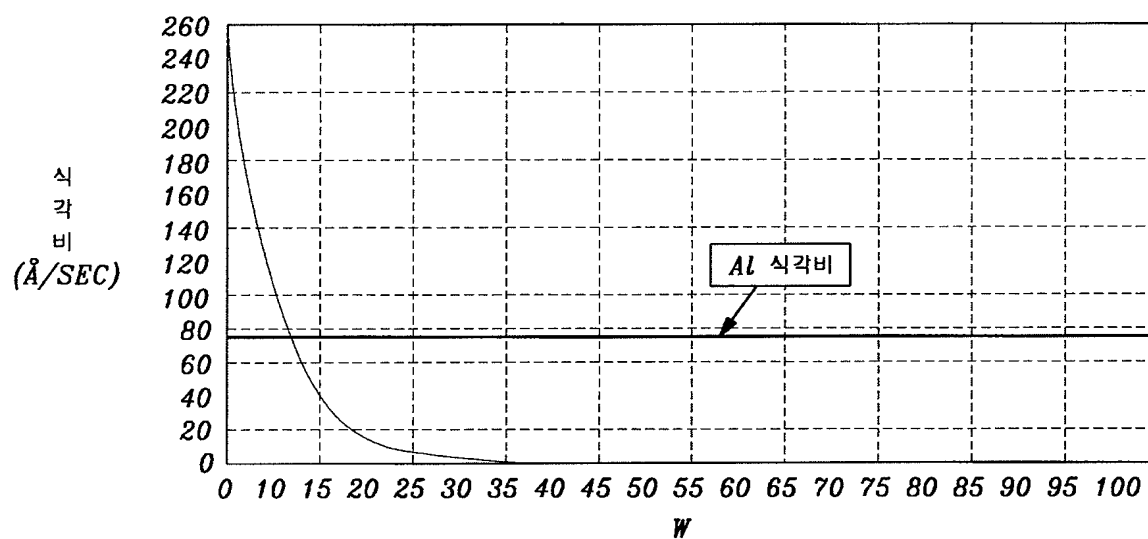
청구항 27.

제26항에서,

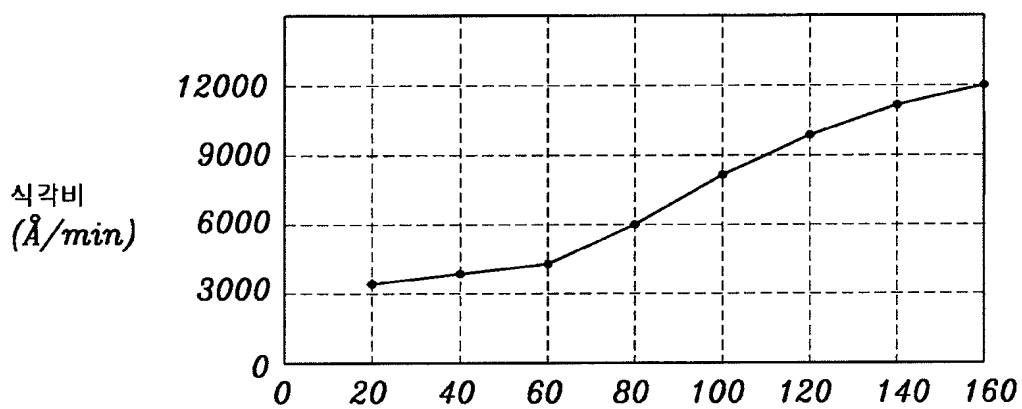
상기 제2 몰리브덴-텅스텐 합금막의 텅스텐 함유율은 10at% 이상으로 하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

도면

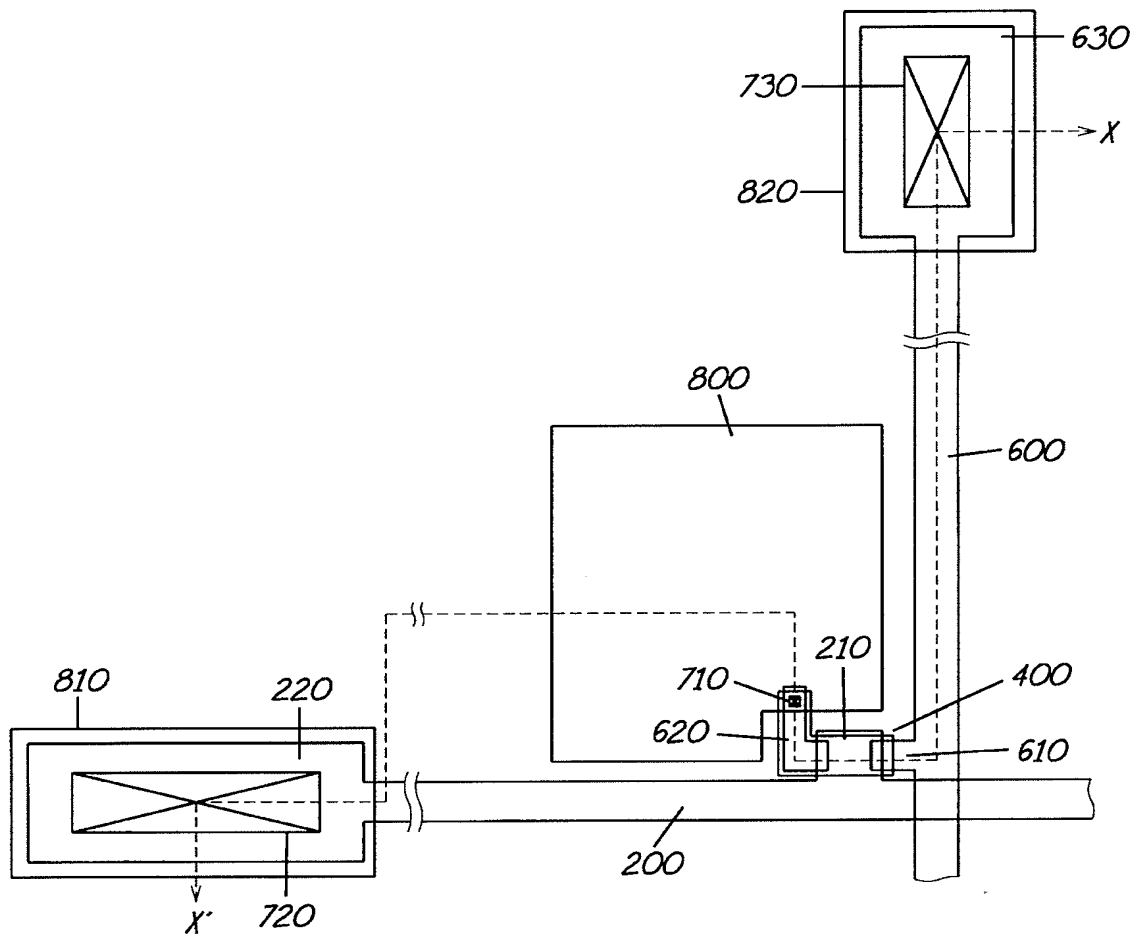
도면 1



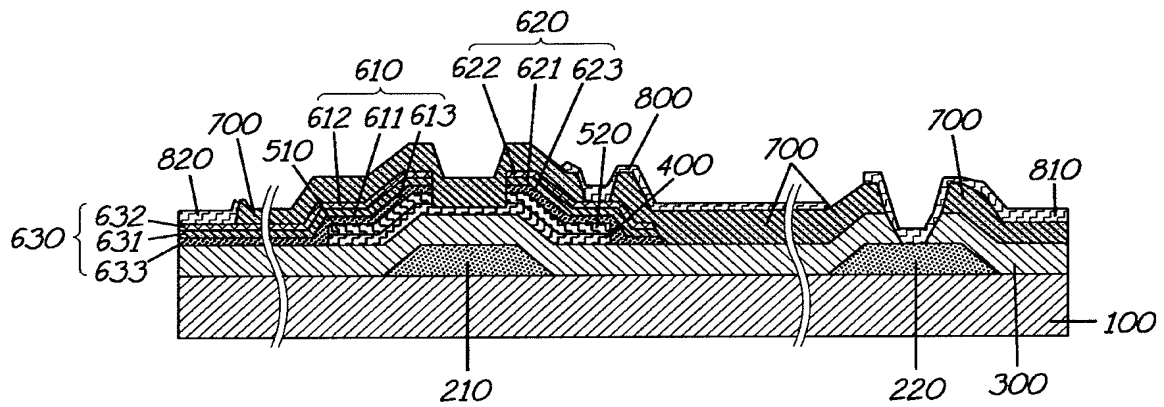
도면 2



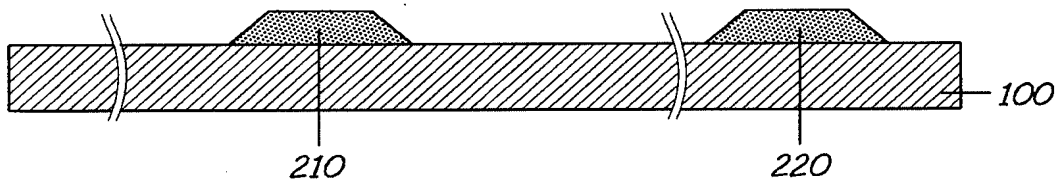
도면 3



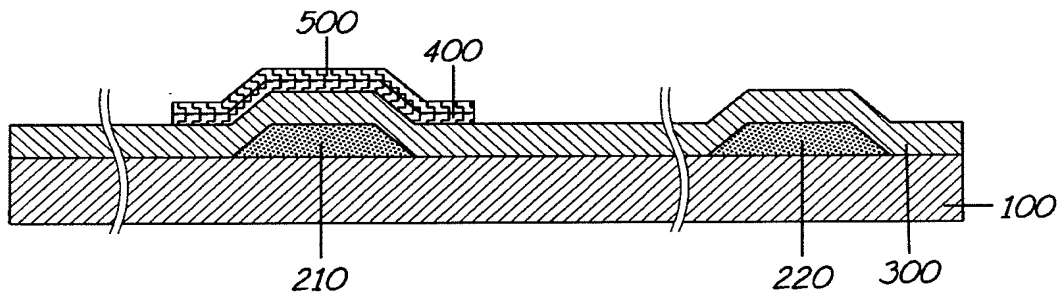
도면 4



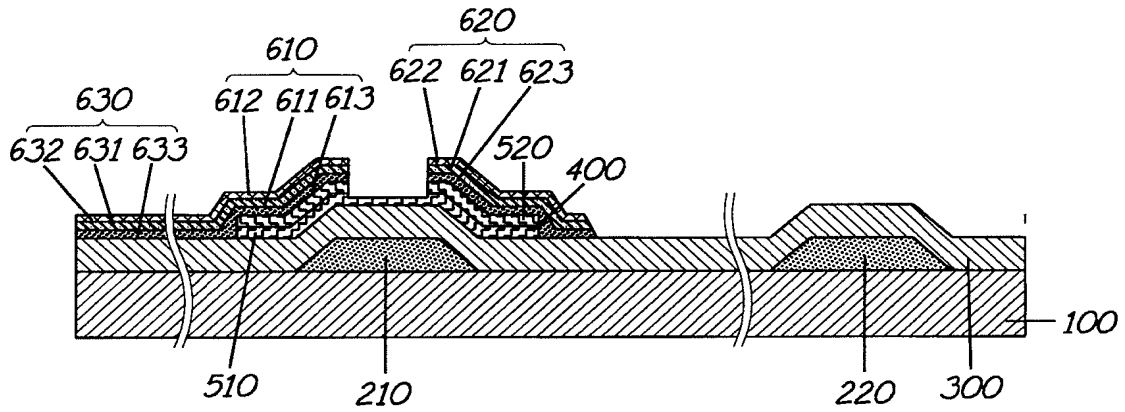
도면 5a



도면 5b



도면 5c



도면 5d

